

2003 OCT 2003

CT/JP03/11081

29.08.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 3 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 5 5 6 9 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 5 5 6 9 6]

出 願 人 オリンパス光学工業株式会社
Applicant(s):

REC'D 17 OCT 2003

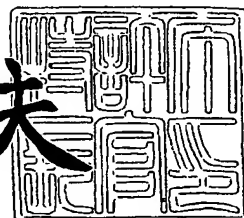
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 0 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 02P01597

【提出日】 平成14年 8月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A61B 1/00
A61B 5/00
A61B 6/03

【発明の名称】 内視鏡装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnbas光学
工業株式会社内

【氏名】 小林 英一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnbas光学
工業株式会社内

【氏名】 大西 順一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnbas光学
工業株式会社内

【氏名】 秋本 俊也

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnbas光学
工業株式会社内

【氏名】 梶 国英

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリnbas光学
工業株式会社内

【氏名】 斉藤 明人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学
工業株式会社内

【氏名】 柴崎 隆男

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区初台1丁目53番地6号 オリンパスシス
テムズ株式会社内

【氏名】 峯 泰治

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076233

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013387

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9101363

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内視鏡装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検体内に挿入部を挿入して該被検体内の体腔路を撮像する内視鏡と、

術者による前記内視鏡の挿入部の操作位置を検出する検出手段と、

前記内視鏡により撮像された画像と前記検出手段により検出された検出結果とを操作情報として時系列的に記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された過去の操作情報と現在の操作情報との内容を対比し、その差分を表示して現在の術者に対し過去の術者による前記被検体内の体腔路への前記内視鏡の挿入部の操作手順を提示する表示制御手段と、

を具備したことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】 前記記憶手段に記憶された過去の術者による操作情報は、ベテラン医師の手技に基づくものであることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】 前記内視鏡は前記挿入部を前記被検体内の体腔路内に挿入するための駆動手段を有し、前記表示制御手段は前記記憶手段に記憶された過去の操作情報に基づき前記駆動手段を制御して前記被検体内の体腔路への前記内視鏡の挿入部の操作を自動的に行うことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内視鏡装置に関し、特に例えば気管支等のような体内の管路への内視鏡挿入を安全且つ正確に案内することのできる内視鏡装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、内視鏡により得られた画像を用いることによって診断を行う内視鏡システムが普及している。

【0003】

また、近年では、例えばX線CT (Computed Tomography) 装置等により被検体の断層像を撮像することにより被検体内に3次元画像を得て、該3次元画像データを用いて患部の診断、処置を行う内視鏡システムも実用化されている。

【0004】

CT装置では、X線照射・検出を連続的に回転させつつ被検体を体軸方向に連続することにより、被検体の3次元領域について螺旋状の連続スキャン（ヘリカルスキャン: helical scan）を行い、3次元領域の連続するスライス断層像から、3次元画像を作成することが行われる。

【0005】

そのような3次元画像の1つに、肺等の気管支の3次元画像がある。気管支の3次元画像は、例えば肺癌等が疑われる異常部の位置を3次元的に把握されるのに利用される。そして、異常部を生検によって確認するために、気管支内視鏡を挿入してライブの内視鏡映像を見ながら先端部の生検針で組織のサンプル (sample) を採取することが行われる。

【0006】

また、この種の内視鏡装置においては、気管支内視鏡を挿入する場合、被検体の3次元領域の画像データに基づいて作成された前記被検体内の管路の3次元画像やライブの内視鏡映像を見ながら、気管支内視鏡の挿入部先端に設けられたスコープを適宜回転操作し挿入することで、異常部である目的部位に到達し、診断や処置を行っていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の内視鏡装置では、3次元画像やライブの内視鏡映像を見ながら適宜スコープを回転操作し、気管支内視鏡を挿入しているため、ライブの内視鏡映像の上下が認識できなくなるといった虞れがあり、この場合、気管支のように多段階の分岐を有する体内の管路では、異常部の存在が分岐の末端に近い場合、正しくない分岐位置へ気管支内視鏡の先端部を挿入してしまう虞

れがあった。また、気管支内視鏡の先端部を短時間で正しく目的部位に到達するためには、旋術経験の豊富なベテラン医師の手技に委ねられているのが実情である。

【0008】

そこで、本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、ベテラン医師の手技に基づく操作情報を術者に提示可能な構成とすることにより、内視鏡を目的部位に確実に且つ短時間で挿入することのできる内視鏡装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明の内視鏡装置は、被検体内に挿入部を挿入して該被検体内の体腔路を撮像する内視鏡と、術者による前記内視鏡の挿入部の操作位置を検出する検出手段と、前記内視鏡により撮像された画像と前記検出手段により検出された検出結果とを操作情報として時系列的に記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶された過去の操作情報と現在の操作情報との内容に対比し、その差分を表示して現在の術者に対し過去の術者による前記被検体内の体腔路への前記内視鏡の挿入部の操作手順を提示する表示制御手段と、を具備したことを特徴とするものである。

【0010】

請求項2の発明の内視鏡装置は、請求項1に記載の内視鏡装置において、前記記憶手段に記憶された過去の術者による操作情報は、ベテラン医師の手技に基づくものであることを特徴とするものである。

【0011】

請求項3の発明の内視鏡装置は、請求項1又は請求項2に記載の内視鏡装置において、前記内視鏡は前記挿入部を前記被検体内の体腔路内に挿入するための駆動手段を有し、前記表示制御手段は前記記憶手段に記憶された過去の操作情報に基づき前記駆動手段を制御して前記被検体内の体腔路への前記内視鏡の挿入部の操作を自動的に行うことを特徴とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】

発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

第 1 の実施の形態：**(構成)**

図 1 乃至図 8 は本発明に係る内視鏡装置の第 1 の実施の形態を示し、図 1 は本発明の各実施の形態に共通の内視鏡装置に搭載された主要構成部の概略構成を示すブロック図、図 2 は本実施の形態の内視鏡装置の概略構成を示すブロック図、図 3 は図 2 の内視鏡装置の実際の構成を示す構成図、図 4 は操作データ収集部内のスコープ挿入長計測部の具体的な構成例を示す構成図、図 5 は操作データ収集部内のスコープひねり角計測部の具体的な構成例を示す構成図、図 6 は図 1 の記憶部に記憶されたベテラン医師の手技に基づく操作データ及び動作を説明するための説明図、図 7 は本実施の形態の特徴となる指示部の具体的な動作例を示す説明図、図 8 は本実施の形態の内視鏡装置の特徴となる制御動作例を示すフローチャートである。

【0013】

本発明の各実施の形態の内視鏡装置は、図 1 に示す内視鏡装置の主要構成部が搭載されている。つまり、内視鏡装置 1 は、図 1 に示すように、記憶部 2 A を有する処理装置 2 と、内視鏡診断に必要な周辺機器 3 と、気管支内視鏡及び気管支内視鏡に含まれるスコープ本体 4 と、操作データ収集部 5 と、内視鏡映像出力部 6 と、コメント出力部 7 と、編集部 8 とを具備して構成されている。

【0014】

操作データ収集部 5 は、ベテラン医師の手技に基づく気管支内視鏡の操作情報（操作データともいう）を収集するために、周辺機器 3 及び気管支内視鏡のスコープ本体 4 を介して取得できるセンサ等の検出部を備えて構成されている。

【0015】

操作情報としては、スコープアングル、スコープひねり角、スコープ挿入長、スコープ先端固定状態やスコープ保持部固定状態等があり、前記操作データ収集部 5 の検出部によってこれらの操作情報が検出され取り込まれるようになっている。操作データ収集部 5 は、取り込んだ操作情報を、本実施の形態の主要構成部

位である処理装置 2 に供給する。なお、具体的な操作データ収集部 5 の構成は、後述する。

【0016】

内視鏡映像出力部 6 は、従来より内視鏡装置内に具備する処理回路であり、気管支内視鏡のスコープ 4 により得られた内視鏡画像（ライブ（Live）画像）ともいう）を処理装置 2 に出力する。

【0017】

コメント出力部 7 は、図示はしないが文字入力部、音声入力部及び画像入力部を備えて構成され、前記操作情報に対し特徴的な手技や注意すべき手技がある場合には、これらの入力部を介してコメント情報（コメントデータともいう）を作成し、前記処理装置 2 へと出力する。

【0018】

一方、本発明の特徴となる主要構成部の処理装置 2 は、大きな記憶容量を有する記憶部 2 A を具備して構成され、前記操作データ収集部 5 により得られた操作データと内視鏡映像出力部 6 からの内視鏡画像とをそれぞれ時系列的に時系列データとして記憶部 2 A に記憶する。この場合、操作データと内視鏡画像とは時間毎に関連づけて記憶される。また、処理装置 2 は、コメント出力部 7 からコメントデータが供給された場合には、記憶部 2 A に記憶された時系列データに対応する部分に対し該コメントデータを追記するようにして再記憶する。

【0019】

また、前記処理装置 2 には、編集部 8 が接続されている。この編集部 8 は、前記処理装置 2 の記憶部 2 A の記憶された記憶情報を読み出し、不必要な情報を消去したり、並び替えを行ったりして再度情報を再記録させるものである。

【0020】

このような処理装置 2 を含む主要構成部（図 1 参照）が、本発明の後述する各実施の形態の内視鏡装置 1 に設けられている。

【0021】

次に、本実施の形態の内視鏡装置 1 の構成について図 2 を参照しながら説明する。

【0022】

本実施の形態の内視鏡装置1は、上記処理装置2を含む主要構成部（図1参照）を備える他に、図2に示すように解析部9及び指示部10を設けて構成されている。

【0023】

解析部9は、図中に示すように、操作データ収集部5、内視鏡映像出力部6及び処理装置2に接続され、これらからの操作データ、内視鏡画像及び記憶情報が与えられるようになっている。解析部9は、別の医師（術者）が気管支内視鏡操作を行うと、リアルタイムで操作データ収集部5及び内視鏡映像出力部6からの操作データ及び内視鏡画像を収集するとともに、処理装置2の記憶部2Aに記憶された記憶情報と逐次比較、解析を行い、比較結果を指示部10に出力して操作状況を監視する。

【0024】

指示部10は、例えばモニターのような表示部と音声再生部とからなり、前記解析部9からの比較結果を、文字、映像や音声等で表示又は再生することにより、ベテラン医師の手技に基づく操作手順を現在の術者に提示する。

【0025】

上記主要回路ブロックを搭載した実際の内視鏡装置1が図3に示されている。図3に示すように、本実施の内視鏡装置1は、スピーカやモニタで構成される指示部10としての表示装置11と、記憶部2Aを含む処理装置2や解析部9を有するスコープ操作量処理装置12と、先端部にスコープ4を有する気管支内視鏡14と、該スコープ4の患者50の口を介した気管支等の体腔内への挿入を安全且つ円滑に行うために該スコープ4を挿通可能に保持するマウスピース14Aと、該気管支内視鏡14からの内視鏡画像データを処理する内視鏡画像出力部6を含むスコープ用プロセッサ13と、前記操作データ収集部5として該気管支内視鏡14に設けられ、スコープアングル角度を計測するスコープアングル計測部15A、スコープ挿入長を計測するスコープ挿入長計測部15B及びスコープひねり角度を計測するスコープひねり角計測部15Cと、を有して構成されている。

【0026】

気管支内視鏡 14 は、診断を行う場合には、患者の口にくわえられたマウスピース 14 により該内視鏡挿入部であるスコープ 4 の挿入が保持される。この気管支内視鏡 14 の操作部近傍には、スコープ 4 のアングル調整を行うための操作レバー 14 B が設けられており、該操作レバー 14 B によるスコープアングル調整時には近傍に設けられた前記スコープアングル計測部 15 A により術者によるスコープアングル角度が計測されるようになっている。

【0027】

スコープ用プロセッサ 13 は、内部に設けられた内視鏡画像出力部 6 により気管支内視鏡 14 からの内視鏡画像データを処理し、スコープ操作量処理装置 12 へと出力するとともに、該気管支内視鏡 14 のスコープアングル計測部 15 A、スコープ挿入長計測部 15 B 及びスコープひねり角計測部 15 C からのそれぞれの計測結果を取り込み、これらの計測結果を同様にスコープ操作量処理装置 12 に出力する。

【0028】

スコープ操作量処理装置 12 は、上述した処理装置 2 及び解析部 9 によるそれぞれの処理を実行するもので、すなわち、現在の術者によるスコープ計測結果から操作データを求め、得られた操作データ及び内視鏡画像と記憶部 2 A に記憶された記憶情報と逐次比較、解析を行い、操作状況を監視すると同時に、比較結果を表示装置 11 に出力して表示させる。

【0029】

表示装置 11 は、モニタ及びスピーカで構成され、スコープ操作量処理装置 12 による制御により、比較結果に基づき文字、映像や音声等で気管支内視鏡 14 の現在の操作状況や操作指示を術者に知らしめることにより、ベテラン医師の手技を反映させる。なお、指示部 10 としての表示装置 11 による具体的な表示指示例については後述する。

【0030】

次に、前記スコープ挿入長計測部 15 B 及び前記スコープひねり角計測部 15 C の具体的構成例を図 4 及び図 5 を用いて説明する。

【0031】

まず、スコープ挿入長計測部 1 5 B の最も容易な構成例について説明すると、スコープ挿入長計測部 1 5 B は、例えば図 4 (a) に示すように、気管支内に挿通させるスコープ 4 の周面に接触するように配され、スコープ 4 の移動方向に回転自在な一對のローラ 1 6 と、このローラ 1 6 の回転量を計測する手段としてのポテンショメータ 1 7 とで構成されている。なお、ローラ 1 6 の回転量を計測する手段としては、ポテンショメータ 1 7 に限らず、ローラ 1 6 の回転角度を計測可能な他の角度計測デバイスを用いて構成しても良い。

【0 0 3 2】

上記構成のスコープ挿入長計測部 1 5 B においては、スコープ 4 の押し引きに伴い、一對のローラ 1 6 が回転すると同時に、この回転と連動して前記ポテンショメータ 1 7 が回転することにより、ローラ回転量に基づくポテンショメータ回転量が計測され、計測結果を電気信号に変換してスコープ操作量処理装置 1 2 に出力する。一方、スコープ操作量処理装置 1 2 は、この計測結果に基づきスコープ挿入長を求める。この場合、スコープ挿入長は、下記に示す(式 1)により求めることができる。

【0 0 3 3】

スコープ挿入長 = k (所定の変換係数) ・ ポテンショメータ回転量… (式 1)

また、他の変形例を示すと、図 4 (b) に示すように、スコープ挿入長計測部 1 5 B は、スコープ 4 の周面上に等間隔で設けられたマーカ 4 a の移動をリアルタイムで撮像する 1 台または複数のビデオカメラ 1 8 と、このビデオカメラ 1 8 からの撮像信号に対しリアルタイムで画像処理を行い、画面上(表示装置 1 1 の表示画面上)でのマーカ 4 a の移動量を算出する画像処理部 1 9 とで構成されている。なお、マーカ 4 a の移動をリアルタイムで撮像する撮像手段としては、前記ビデオカメラ 1 8 に限らず、2 次元の撮像デバイス、例えば C I S を用いて構成しても良い。

【0 0 3 4】

上記構成のスコープ挿入長計測部 1 5 B においては、スコープ 4 の押し引きに伴い、ビデオカメラ 1 8 によって移動するマーカ 4 a をリアルタイムで撮影し、前記画像処理部 1 9 により、このビデオカメラ 1 8 からの撮像信号に対しリアル

タイムで画像処理を行い、画面上（表示装置 1 1 の表示画面上）でのマーク 4 a の移動量を算出し、算出結果をもとにスコープ挿入長を求める。

【 0 0 3 5 】

次に、スコープひねり角計測部 1 5 C の最も容易な構成例について説明すると、スコープひねり角計測部 1 5 C は、例えば図 5（a）に示すように、気管支内に挿通させるスコープ 4 の周面に接触するように配され、スコープ 4 の回転方向に回転自在な一對のローラ 1 6 A と、このローラ 1 6 A の回転量を計測する手段としてのポテンシオメータ 1 7 A とで構成されている。なお、ローラ 1 6 A の回転量を計測する手段としては、上記同様ポテンシオメータ 1 7 A に限らず、ローラ 1 6 A の回転角度を計測可能な他の角度計測デバイスを用いて構成しても良い。

【 0 0 3 6 】

上記構成のスコープひねり角計測部 1 5 B においては、スコープ 4 の押し引きに伴いスコープ 4 自体がひねられたりすると、一對のローラ 1 6 A が回転すると同時に、この回転と連動して前記ポテンシオメータ 1 7 A が回転することにより、ローラ回転量に基づくポテンシオメータ回転量が計測され、計測結果を電気信号に変換してスコープ操作量処理装置 1 2 に出力する。一方、スコープ操作量処理装置 1 2 は、この計測結果に基づきスコープひねり角を求める。この場合、スコープひねり角は、下記に示す（式 2）により求めることができる。

【 0 0 3 7 】

スコープひねり角 = h （所定の変換係数）・ポテンシオメータ回転量…（式 2）

また、他の変形例を示すと、図 5（b）に示すように前記スコープ挿入長計測部 1 5 B と同様に、スコープの周面上に該スコープ 4 の挿入方向と同じ方向に等間隔で設けられたマーク 4 b の移動をリアルタイムで撮像する 1 台または複数のビデオカメラ 1 8 A、このビデオカメラ 1 8 A からの撮像信号に対しリアルタイムで画像処理を行い、画面上（表示装置 1 1 の表示画面上）でのマーク 4 b の移動量を算出する画像処理部（図示はしないが図 4（b）の構成と略同様） 1 9 とで構成されている。なお、本例においても、マーク 4 b の移動をリアルタイムで

撮像する撮像手段としては、図4（b）に示す構成と同様に前記ビデオカメラ18Aに限らず、2次元の撮像デバイス、例えばCISを用いて構成しても良い。

【0038】

上記構成のスコープひねり角計測部15Cにおいては、スコープ4の押し引きに伴いスコープ4自体がひねられると、ビデオカメラ18Aによって移動するマーカ4bをリアルタイムで撮影し、前記画像処理部19により、このビデオカメラ18Aからの撮像信号に対しリアルタイムで画像処理を行い、画面上（表示装置11の表示画面上）でのマーカ4bの移動量を算出し、算出結果をもとにスコープひねり角を求める。

【0039】

こうして得られたスコープ計測結果からスコープ操作量処理装置12により現在の術者による操作データが求められ、術者がベテラン医師である場合にはこの操作データが該処理装置12内の記憶部2Aに記憶され、あるいは術者がベテラン医師でない場合にはこの操作データと記憶情報とで比較を行い、比較結果が表示装置11に表示されることにより操作指示が提示される。

【0040】

（作用）

次に、本実施の形態の内視鏡装置1の特徴となる動作について図6乃至図8を参照しながら詳細に説明する。

【0041】

いま、該内視鏡装置1を用いて術者により気管支等の診断を行うものとする。すると、スコープ操作量処理装置12の図示しない制御部は、図8に示す処理ルーチンを起動し、すなわちステップS1の処理にて該処理装置12内の記憶部2Aに記憶される記憶情報（記憶データともいう）を読み出し、処理をステップS2に移行する。

【0042】

ステップS2の処理では、スコープ挿入長をもとにして記憶データの並び替えを行う。例えばこの処理により得られた記憶データの一例が図6（a）、図6（b）に示されている。図6（a）は、縦軸に示すスコープアングル角度が横軸に

示すスコープ長に応じてどれくらいの角度になっているのかを示す操作データである。また、図6(b)は、縦軸に示すスコープひねり角が横軸に示すスコープ長に応じてどれくらいの角度になっているのかを示す操作データである。また、過去の内視鏡画像、あるいはコメントデータがある場合についても同様に、スコープ挿入長をもとにして並び替えを行い、例えば図6(c)に示すように、横軸のスコープ挿入長に応じて文章A、画像B表示、音声C再生(発声)等を実行する操作データが作成される。

【0043】

なお、この場合、各操作データは、各に示す式(3, 4)に示すようにスコープ挿入長の関数で算出される。

【0044】

スコープアングル角度 = f (スコープ挿入長) … (式3)

スコープひねり角 = g (スコープ挿入長) … (式4)

なお、その他に内視鏡画像及びコメントデータ(文章、音声、画像)も同様のスコープ挿入長の関数で算出される。

【0045】

そして、制御部は、続くステップS3に処理を移行し、該処理にて現在術者が操作しているスコープ挿入長を、スコープ挿入長計測部15Bに用いてリアルタイムで計測し、処理をステップS4に移行する。

【0046】

ステップS4の処理では、制御部は、上記ステップS2の処理にて用意された関係式(式3, 式4)を用い、前記ステップS3にて計測されたスコープ挿入長を入力し、スコープアングル角度、スコープひねり角、過去の内視鏡画像及び表示すべきコメントデータを求め、処理をステップS5に移行する。

【0047】

制御部は、ステップS5の処理により、前記ステップS4で求めたデータを、指示部10としての表示装置11(図3参照)に出力し表示させる。

【0048】

その後、処理をステップS3に戻し、該ステップS3乃至ステップS5による

処理ルーチンを周期的に実行させ、術者に操作指示を与える。

【0049】

図7に上記ステップS5の処理により、表示装置11に提示された表示例が示されている。

【0050】

スコープ操作量処理装置12の制御部は、例えば図7(a)に示すように、表示装置11の画面上に、少なくとも3つの多画面表示を行うことにより、術者に操作指示を提示する。すなわち、表示装置11の画面上部に2つの画面11A、11B、画面下部には1つの画面11Cをそれぞれ多画面表示し、画面11Aには気管支内視鏡のスコープ4により得られた内視鏡画像（ライブ画像）を表示し、もう一方の画面11Bには現在のスコープ長に応じた、CT画像データに基づき気管支内部の仮想の内視鏡画像（VBS画像）を表示する。同時に、画面下部の画面11Cには、文字により操作指示がガイダンス表示され、またこの文字はスピーカ11Dを介して音声として再生される。すなわち、スコープ長を基準にして、術者に対してライブ画像及びVBS画像を見せながら文字や音声によってスコープアングル角やひねり角を提示する。

【0051】

なお、コメントデータがあり、あるいはコメントデータが図1に示す編集部8により追加された場合には、例えば図6(c)に示すようにスコープ長を基準にして、コメントデータ（文章、音声、画像）を表示装置11の画面上の対応する画面に表示したり、スピーカ11Dにより再生して提示する。

【0052】

また、本実施の形態では、図7(b)に示すように、ライブ画像を表示する画面11内に、ベテラン医師が操作したときに記憶した同じスコープ長に基づく内視鏡画像を子画面11aに表示しても良く、これにより、さらに詳細な操作指示を提示することができるので、確実に気管支内視鏡14のスコープ挿入を行うことができる。

【0053】

さらに、他の操作指示における表示例として、図7(c)に示すように、前記

子画面 1 1 a 内に、スコープアングルの現在角を示す表示バー 2 1 a 及び操作指示角を示す表示バー 2 1 b を表示したスコープアングル表示部 2 0 b と、スコープひねり角の現在角を示す表示バー 2 2 a 及び操作指示角を示す表示バー 2 2 b を表示したスコープひねり角表示部 2 0 c と、ベテラン医師が操作したときに記憶した内視鏡画像表示部 2 0 a とを、同時に表示して術者に提示するようにしても良い。この場合、現在角と操作指示角とがあまりにも違い過ぎる場合には、警告を示す文字や音声を表示装置 1 1 に表示あるいは再生するように制御しても良い。

【 0 0 5 4 】

(効果)

したがって、本実施の形態によれば、ベテラン医師の手技に基づく操作情報を術者に提示可能な構成とすることにより、内視鏡を目的部位に確実に且つ短時間で挿入することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

第 2 実施の形態：

(構成)

図 9 乃至図 1 2 は本発明に係る内視鏡装置の第 2 の実施の形態を示し、図 9 は本実施の形態の内視鏡装置の概略構成を示すブロック図、図 1 0 は本実施の形態の特徴となる自動操作部周辺の具体的な構成例を示す構成図、図 1 1 は記憶部に記憶されたベテラン医師の操作データ（記憶データ）の一例を示し、図 1 1 (a) は時間に応じたスコープアングル角度、図 1 1 (b) は時間に応じたスコープ挿入長、図 1 1 (c) は時間に応じたスコープひねり角をそれぞれ示している。また、図 1 2 は図 1 0 に示す自動操作部の具体的な構成例を示すブロック図である。なお、図 9 乃至図 1 2 は、前記第 1 の実施の形態の内視鏡装置 1 と同様な構成要素については同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

【 0 0 5 6 】

本実施の形態の内視鏡装置 1 A は、前記第 1 の実施の形態の内視鏡装置 1 の指示部 1 0 による操作指示動作及びこれに基づく操作を自動的に行うように制御す

る自動操作部 23 を設けて構成したことが特徴であり、その他の構成は前記第 1 の実施の形態の内視鏡装置 1 と略同様の構成である。

【0057】

図 9 に示すように、本実施の形態の内視鏡装置 1 では、自動操作部 23 が解析部 9 と周辺機器 3 及び気管支内視鏡 14 との間に配されている。この自動操作部 23 は、前記第 1 の実施の形態の指示部 10 と同様の処理内容を行うとともに、前記解析部 9 からの解析結果に基づき気管支内視鏡 14 及びその他の周辺機器 3 の各種動作を自動的に制御する。すなわち、自動操作制御部 23 は、解析結果に基づき、気管支内視鏡 14 のスコープの挿入操作を自動的に行うように制御する。気管支内視鏡 14 のスコープ挿入操作としては、前記第 1 の実施の形態と略同様にスコープアングル操作、スコープひねり角操作、スコープ挿入操作、スコープ先端固定・解除操作及びスコープ保持部固定・解除操作等がある。

【0058】

なお、この場合、前記第 1 の実施の形態例と同様に、自動的に操作されている気管支内視鏡 14 の操作状況を表示装置 11 に表示するようにしても良い。

【0059】

さらに、気管支内視鏡 14 の自動操作化のための具体的な構成を示すと、図 10 に示すように、自動操作部 23 によって制御される、気管支内視鏡 14 のスコープ挿入操作を駆動するための複数の駆動手段が設けられている。

【0060】

複数の駆動手段は、スコープアングル調節用モータ 24A、スコープ挿入長調節用モータ 25A 及びスコープひねり角調節用モータ 26A などの各種モータで構成されている。

【0061】

スコープアングル調節用モータ 24A は、気管支内視鏡 14 のスコープアングル角度計測部 24B と一体的に構成されるとともに、その回転軸が気管支内視鏡 14 のスコープアングル角度調節機構(図示せず)に連結され、回動力を伝えることにより、スコープ 4 のアングル操作を行うことが可能である。スコープアングル角度計測部 24B は、常時スコープアングル角度を検出し、検出結果を自動

操作部 23 に出力している。

【0062】

スコープ挿入長調節用モータ 25A は、気管支内に挿通させるスコープ 4 の周面に接触するように配され、スコープ 4 の移動方向に回転する一対のローラと直結され、ローラに駆動力を与える。また、このスコープ挿入長調節モータ 25A の回転量を計測するスコープ挿入長計測部 25B が近傍に設けられており、常時、計測結果を自動操作部 23 に出力している。

【0063】

スコープひねり角調節用モータ 26A は、気管支内に挿通させるスコープ 4 の周面に接触するように配され、スコープ 4 の回転方向（ひねり方向）に回転する一対のローラと直結され、ローラに駆動力を与える。また、このスコープひねり角調節モータ 26A の回転量を計測するスコープひねり角度計測部 26B が近傍に設けられており、常時計測結果を自動操作部 23 に出力している。

【0064】

自動操作部 23 は、スコープアングル角度計測部 24B、スコープ挿入長計測部 25B、スコープひねり角計測部 26B からの計測結果から気管支内視鏡 14 の現在のスコープアングル角度、スコープ挿入長及びスコープひねり角度を認識し、該気管支内視鏡 14 にスコープ 4 の挿入状態が記憶部 2A から読出されるベテラン医師の操作データに基づく操作状態となるように、スコープアングル調節用モータ 24A、スコープ挿入長調節用モータ 25A 及びスコープひねり角調節用モータ 26A の回転駆動を制御する。

【0065】

すなわち、記憶部 2A から読出されるベテラン医師の手技を示す操作データの一例が図 11 (a)，図 11 (b)，図 11 (c) に示されているが、自動操作部 23 は、気管支内視鏡 14 のスコープ挿入操作状態が、図 11 に示す操作データと略と合致するようにスコープアングル調節用モータ 24A、スコープ挿入長調節用モータ 25A 及びスコープひねり角調節用モータ 26A の回転駆動を制御する。

【0066】

図12に上記自動操作部23の具体的な構成が示されている。

【0067】

図12に示すように、自動操作部23は、気管支内視鏡14の各種駆動制御及び記憶部2Aの読出し制御等を行う制御手段としてのCPU23aと、記憶部2Aからのベテラン医師の操作データを取り込む入力インターフェイス（以下、I/Fと称す）23bと、取り込んだ操作データ等の操作情報や自動操作するのに必要なプログラム等を記憶するためのROM23cと、気管支内視鏡14のスコープ挿入に関する計測結果とベテラン医師の操作データとを比較演算処理するための作業領域として必要なRAM23dと、スコープアングル調節用モータ24Aを駆動制御する駆動信号を増幅して出力する第1のアンプ23eと、スコープアングル角度計測部24Bからの計測結果を取り込むためのI/F23hと、スコープ挿入長調節用モータ25Aを駆動制御する駆動信号を増幅して出力する第2のアンプ23fと、スコープ挿入長計測部25Bからの計測結果を取り込むためのI/F23iと、スコープひねり角調節用モータ26Aを駆動制御する駆動信号を増幅して出力する第3のアンプ23gと、スコープひねり角角度計測部26Bからの計測結果を取り込むためのI/F23jと、で構成されている。

【0068】

（作用）

本実施の形態の内視鏡装置1においては、自動操作部23により、スコープアングル角度計測部24B、スコープ挿入長計測部25B、スコープひねり角計測部26Bからの計測結果から気管支内視鏡14の現在のスコープアングル角度、スコープ挿入長及びスコープひねり角度を認識すると同時に、該気管支内視鏡14にスコープ4の挿入状態が記憶部2Aから読出されるベテラン医師の操作データに基づく操作状態となるように、スコープアングル調節用モータ24A、スコープ挿入長調節用モータ25A及びスコープひねり角調節用モータ26Aの回転駆動を制御する。これにより、ベテラン医師の手技に基づく気管支内視鏡14のスコープ挿入操作が自動的に行うことができる。

【0069】

なお、本実施の形態においては、自動操作部23により気管支内視鏡14のス

コープ挿入操作を自動的に行うことについて説明したが、例えば自動モードと手動モードとで切り換え可能な構成とし、手動が必要な場合には手動モードに切り換えて前記第 1 の実施の形態と同様に操作指示を術者に提示するように構成しても良い。

【0070】

(効果)

したがって、本実施の形態によれば、気管支内視鏡 14 のスコープ挿入操作をベテラン医師の操作データに基づき自動的に行うことができるので、術者の手技に拘わらず、より確実に且つ短時間で内視鏡を目的部位に挿入することができる。

【0071】

ところで、本発明では、ベテラン医師の手技を、実際の術者による気管支内視鏡のスコープ挿入操作に反映することにより、スコープ挿入操作を確実に且つ短時間で目的部位へと到達できる効果を得ているが、このベテラン医師の手技をダミーの内視鏡装置を用いて他の術者に実際に体験させることで、ベテラン医師の手技を有効に活用することができる。このような実施の形態を下記に示す。

【0072】

第 3 実施の形態：

(構成、作用)

図 13 乃至図 15 は本発明に係る内視鏡装置の第 3 の実施の形態を示し、図 13 は本実施の形態の内視鏡装置の概略構成を示すブロック図、図 14 は本実施の形態の特徴となる内視鏡装置の具体的な構成例を示す構成図、図 15 は図 2 に示す仮想画像表示装置の表示例を示す図である。なお、図 13 乃至図 15 は、前記第 1 の実施の形態の内視鏡装置 1 と同様な構成要素については同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

【0073】

本実施の形態の内視鏡装置 1B は、前記第 1 の実施の形態の気管支内視鏡 14 に代えて略同様の構成のダミーの気管支内視鏡を有するダミー気管支内視鏡部 24 を設けるとともに、内視鏡画像出力部 6 に代えて仮想内視鏡データを出力する

仮想内視鏡データ出力部 6 A を設け、さらに、編集部 8 及び解析部 9 と略同様の処理が可能な編集・分析部 2 5 とを設けて構成したことが特徴である。その他の構成については、前記第 1 の実施の形態と略同様である。

【 0 0 7 4 】

図 1 3 に示すように、本実施の形態の内視鏡装置 1 B では、処理装置 2 の記憶部 2 A には、ベテラン医師の手技に基づく操作データ及び仮想内視鏡映像が記憶されている。これらの記憶データは編集・分析部 2 5 によって前記第 1 の実施の形態と同様に読出しあるいは並び替え、編集が可能である。

【 0 0 7 5 】

ダミー内視鏡部 2 4 は、周辺機器 2 及びスコープ 4 を有する気管支内視鏡 1 4 を備えて、前記第 1 の実施の形態の実際の気管支内視鏡 1 4 と略同様に構成されたもので、詳しくは図 1 4 に示すように、スコープアングル計測部 1 5 A、スコープ挿入長計測部 1 5 B 及びスコープひねり角計測部 1 5 C を有し、これらの計測部 1 5 A、1 5 B、1 5 C により得られた操作データを編集・分析部 2 5 に出力する。また、手元操作部近傍には、フリーズボタン 1 5 D が設けられており、このフリーズボタン 1 5 D を押下すると、そのとき表示されていた仮想内視鏡画像をスナップショットとして表示するためのものである。

【 0 0 7 6 】

仮想内視鏡データ出力部 6 A は、C T 画像データに基づき気管支内部の仮想の内視鏡画像（V B S 画像）を生成し、編集・分析部 2 5 に出力する。

【 0 0 7 7 】

仮想画像表示装置 2 6 は、前記第 1 の実施の形態で使用した表示装置 1 1 と略同様に構成されたもので、少なくとも 3 つの多画面表示を行うことで、ダミー内視鏡部 2 4 の操作による仮想内視鏡画像を表示する。

【 0 0 7 8 】

編集・分析部 2 5 は、現在のダミー内視鏡部 2 4 を用いた術者によるスコープ計測結果から操作データを求め、得られた操作データ及び仮想内視鏡画像と記憶部 2 A に記憶された記憶情報と逐次比較、分析を行い、操作状況を監視すると同時に、比較結果を仮想画像表示装置 2 6 に出力して表示させる。

【 0 0 7 9 】

この場合、編集・分析部 2 5 は、例えば図 7 (a) に示すように、仮想画像表示装置 2 6 の画面上部に 2 つの画面 2 6 A、2 6 B、画面下部には 1 つの画面 2 6 C をそれぞれ多画面表示し、画面 2 6 A にはダミー内視鏡部 2 4 の各スコープ計測結果を基に仮想内視鏡データ出力部 6 A からの仮想内視鏡画像 (V B S 画像) を表示し、もう一方の画面 2 6 B にはダミー内視鏡部 2 4 のフリーズボタン 1 5 D が押下されたときに表示されていた仮想内視鏡画像 (V B S 画像) のスナップショットを表示する。同時に、画面下部の画面 2 6 C には、過去のスナップショット (V B S 画像) がスコープ挿入長の短い方から順に図中左から右へと一覧表示される (図 1 5 参照) 。

【 0 0 8 0 】

また、この画面 2 6 C によるスナップショットの一覧表示情報は、編集・分析部 2 5 による制御により、処理装置 2 の記憶部 2 A に記憶されるとともに、前記第 1 の実施の形態と同様に指示部 1 0 としての仮想画像表示装置 1 1 に表示がなされることにより、ダミー内視鏡部 2 4 を操作している術者に操作指示を提示することが可能である。

【 0 0 8 1 】

その他の構成、及び作用については前記第 1 の実施の形態と同様である。

(効果)

したがって、本実施の形態によれば、ベテラン医師の手技をダミーの内視鏡装置を用いて他の術者に実際に体験させることで、ベテラン医師の手技を有効に活用することができ、例えば教育用システムとして利用すれば術者の手技向上化に大きく寄与する。

【 0 0 8 2 】

なお、本実施の形態の内視鏡装置 1 B において、前記第 2 の実施の形態と同様に、編集・分析部 2 5 がベテラン医師の操作データに基づきダミー内視鏡部 2 4 を自動的に操作することで、ダミー内視鏡部 2 4 を操作している術者にベテラン医師と同様の手技を体験するように構成してもよい。

【 0 0 8 3 】

また、本発明に係る第1乃至第3の実施の形態において、ライブ画像の他にVBS画像を表示しながらベテラン医師の手技に応じた操作指示を与えるように説明したが、これに限定されることはなく、ライブ画像のみを表示しながら操作指示を提示するように構成しても良い。

【0084】

また、本発明は前記第1乃至第3の実施の形態に限定されるものではなく、その組み合わせや応用についても適用される。

【0085】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、ベテラン医師の手技に基づく操作情報を術者に提示可能な構成とすることにより、内視鏡を目的部位に確実に且つ短時間で挿入することのできる内視鏡装置を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の内視鏡装置の第1の実施の形態を示し、本発明の各実施の形態に共通の内視鏡装置に搭載された主要構成部の概略構成を示すブロック図。

【図2】

本実施の形態の内視鏡装置の概略構成を示すブロック図。

【図3】

図2の内視鏡装置の実際の構成を示す構成図。

【図4】

操作データ収集部内のスコープ挿入長計測部の具体的な構成例を示す構成図。

【図5】

操作データ収集部内のスコープひねり角計測部の具体的な構成例を示す構成図。

【図6】

図1の記憶部に記憶されたベテラン医師の手技に基づく操作データ及び動作を説明するための説明図。

【図7】

本実施の形態の特徴となる指示部の具体的な動作例を示す説明図。

【図 8】

本実施の形態の内視鏡装置の特徴となる制御動作例を示すフローチャート。

【図 9】

本発明の内視鏡装置の第 2 の実施の形態を示し、本実施の形態の内視鏡装置の概略構成を示すブロック図。

【図 10】

本実施の形態の特徴となる自動操作部周辺の具体的な構成例を示す構成図。

【図 11】

記憶部に記憶されたベテラン医師の操作データの一例を示す図。

【図 12】

図 10 に示す自動操作部の具体的な構成例を示すブロック図。

【図 13】

本発明の内視鏡装置の第 3 の実施の形態を示し、本実施の形態の内視鏡装置の概略構成を示すブロック図。

【図 14】

本実施の形態の特徴となる内視鏡装置の具体的な構成例を示す構成図、

【図 15】

図 2 に示す仮想画像表示装置の表示例を示す図。

【符号の説明】

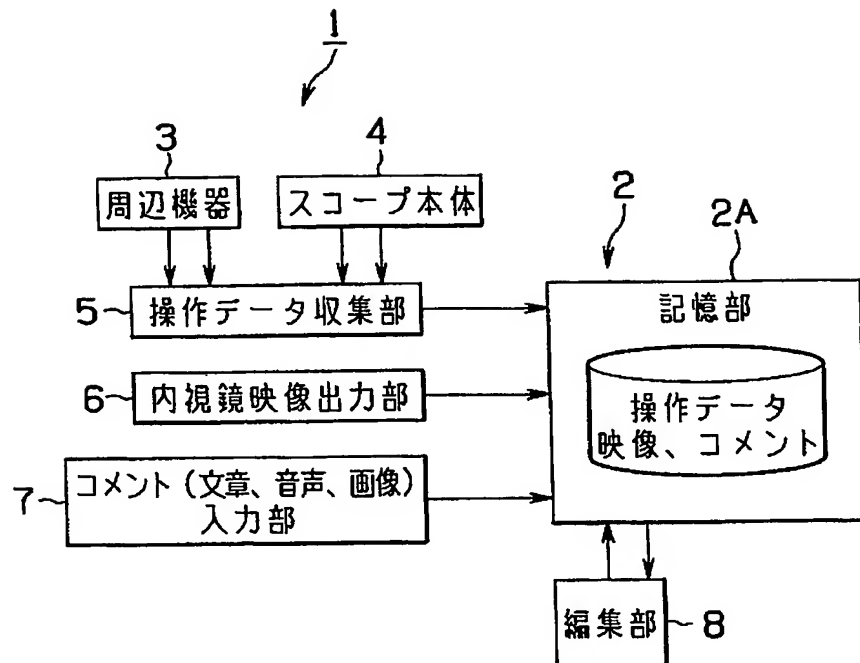
- 1…内視鏡装置、
- 2…処理装置、
- 2A…記憶部、
- 3…周辺機器、
- 4…スコープ本体、
- 5…操作データ収集部、
- 6…内視鏡映像出力部、
- 7…コメント出力部、
- 8…編集部、

- 9…解析部、
- 10…指示部、
- 11…表示装置（指示部）、
- 12…スコープ操作量処理装置、
- 13…スコープ用プロセッサ、
- 14…気管支内視鏡、
- 14A…マウスピース、
- 14B…操作レバー、
- 15A…スコープアングル計測部、
- 15B…スコープ挿入長計測部、
- 15C…スコープひねり角計測部、
- 16, 16A…ローラ、
- 17, 17A…ポテンショメータ、
- 18, 18A…ビデオカメラ、
- 19…画像処理部。

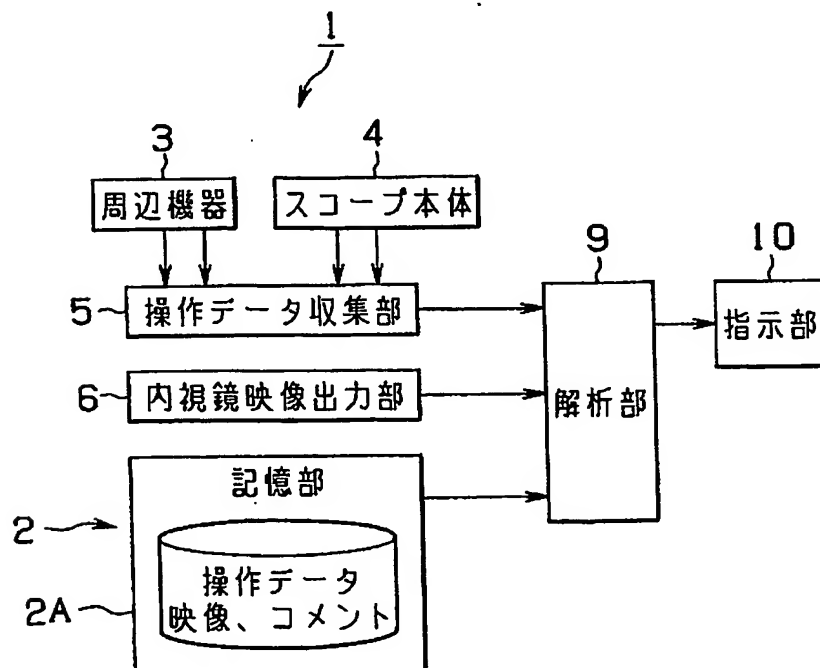
代理人 弁理士 伊 藤 進

【書類名】 図面

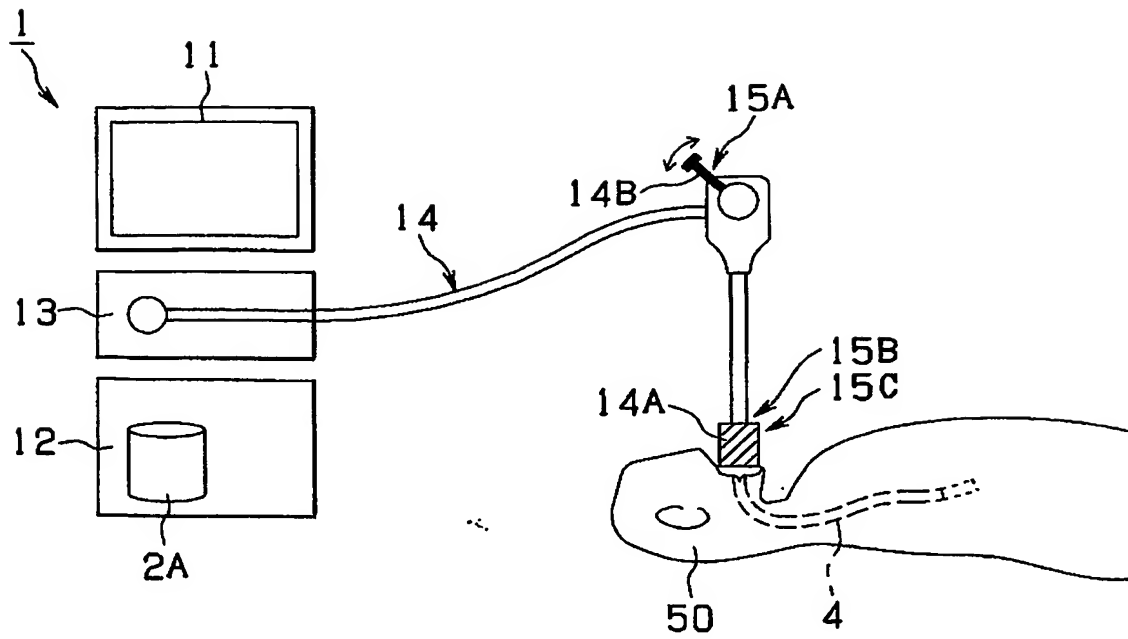
【図1】



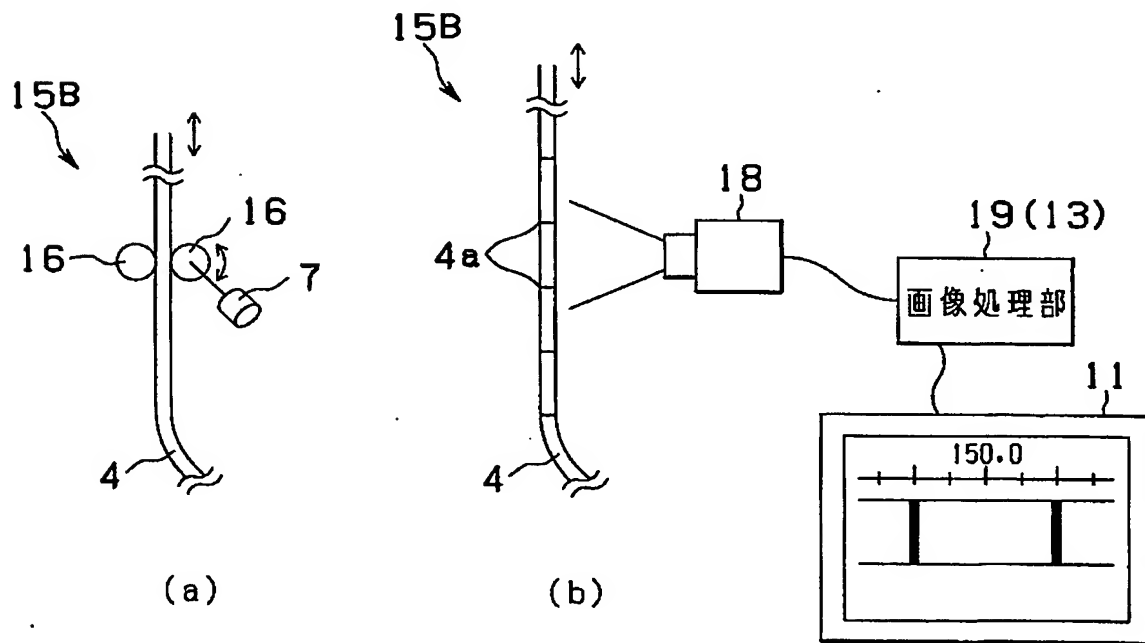
【図2】



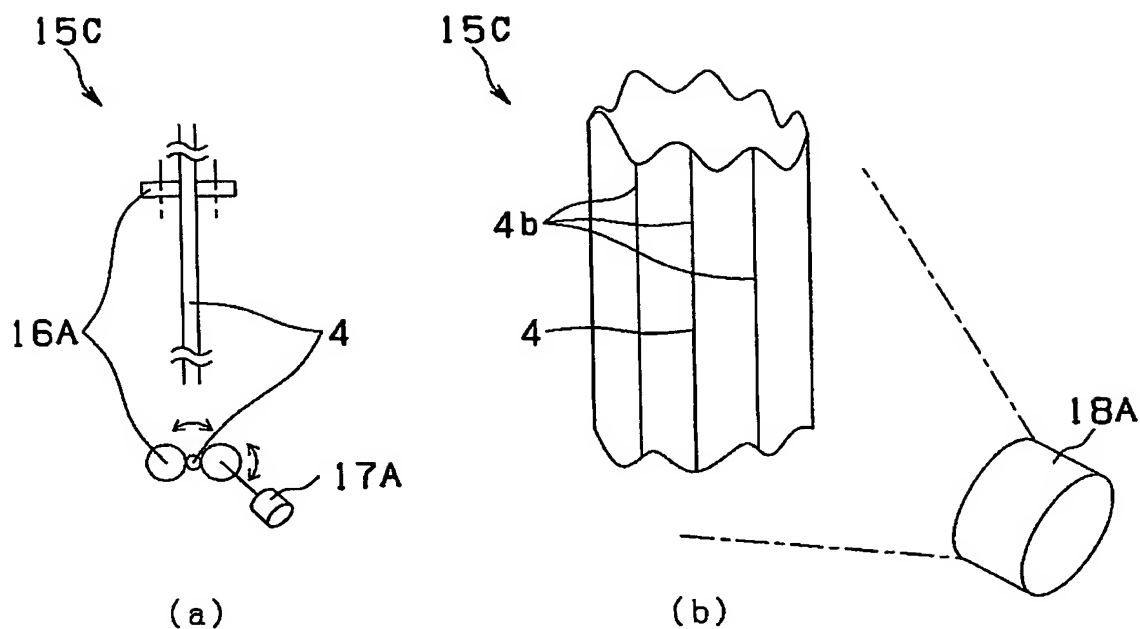
【図 3】



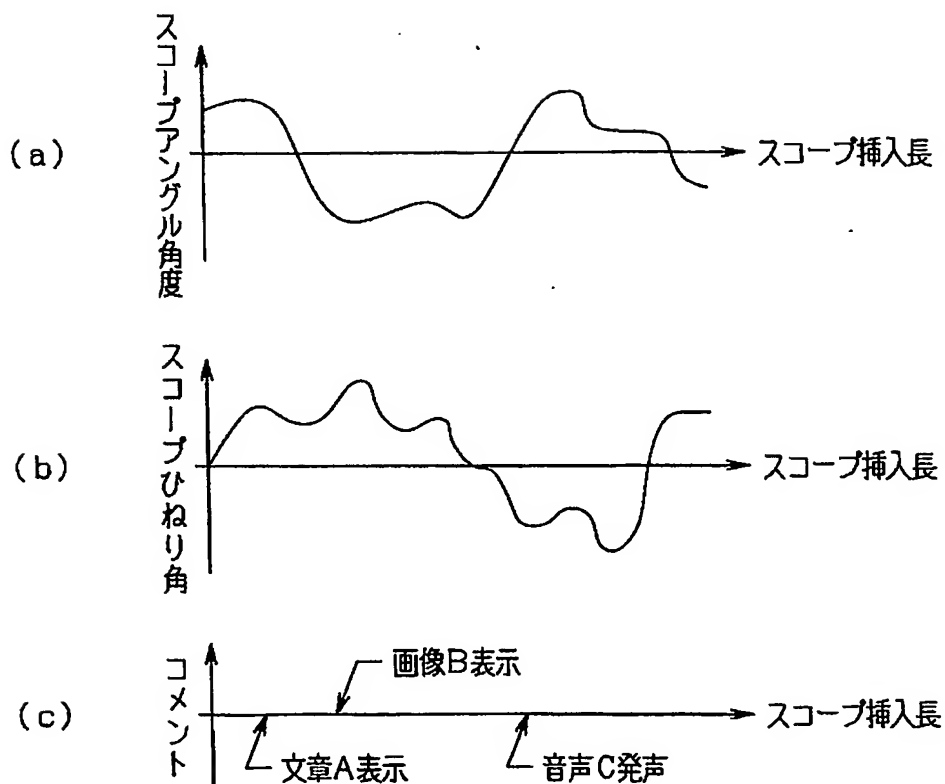
【図 4】



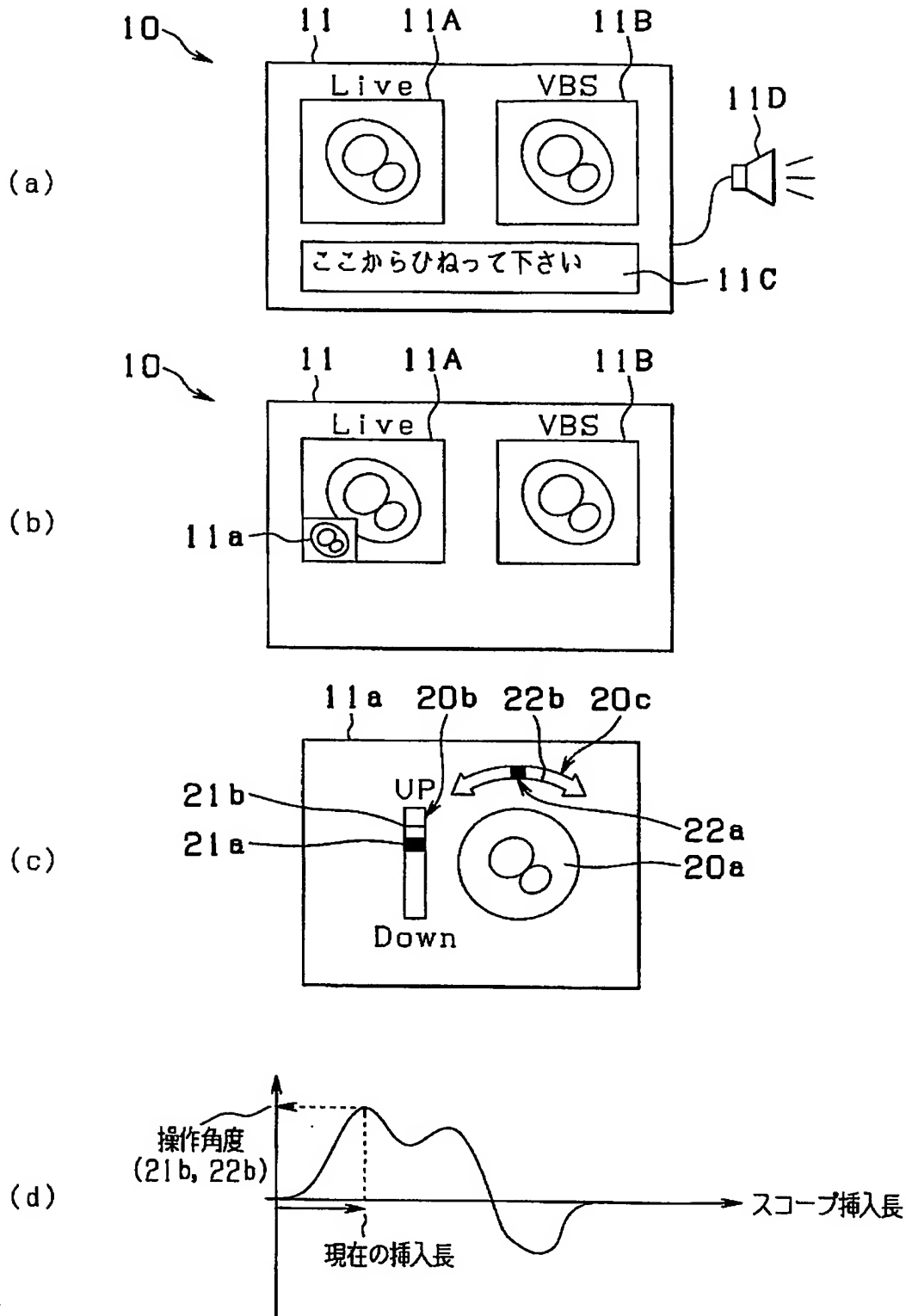
【図5】



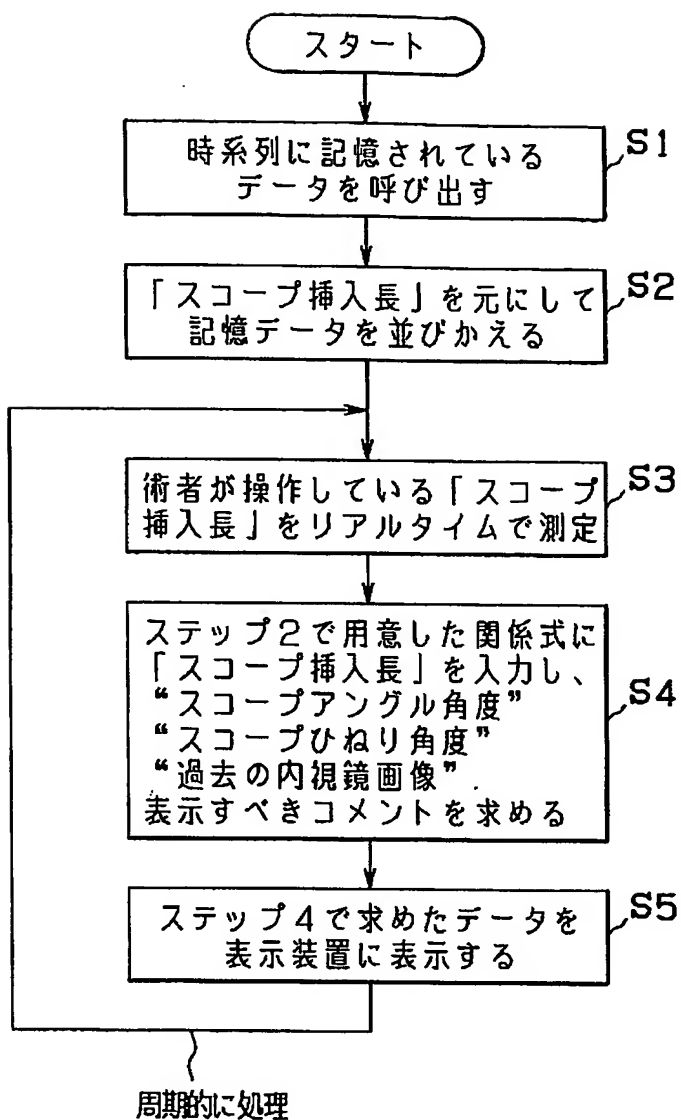
【図6】



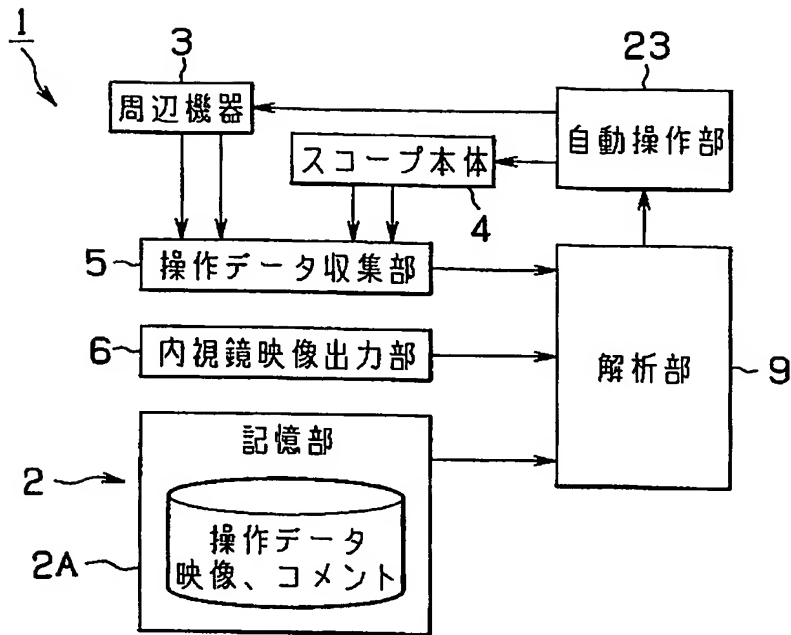
【図 7】



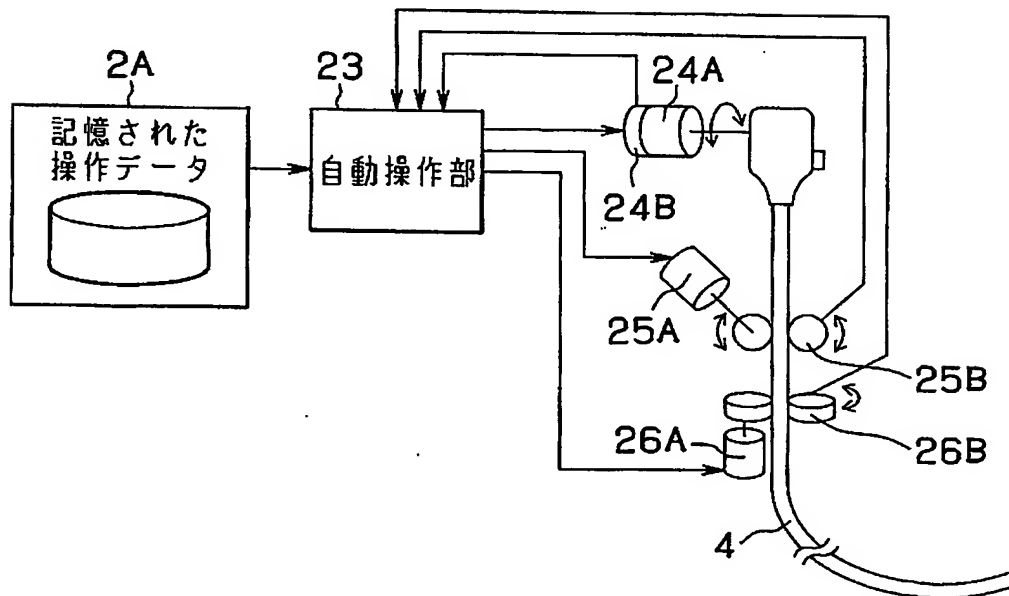
【図 8】



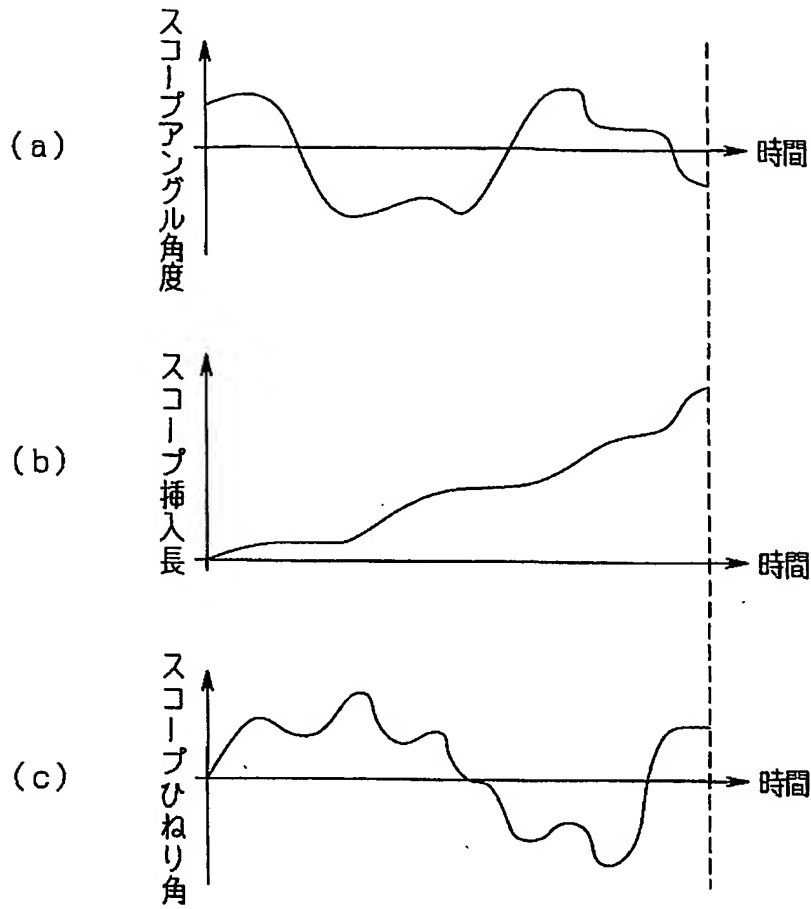
【図9】



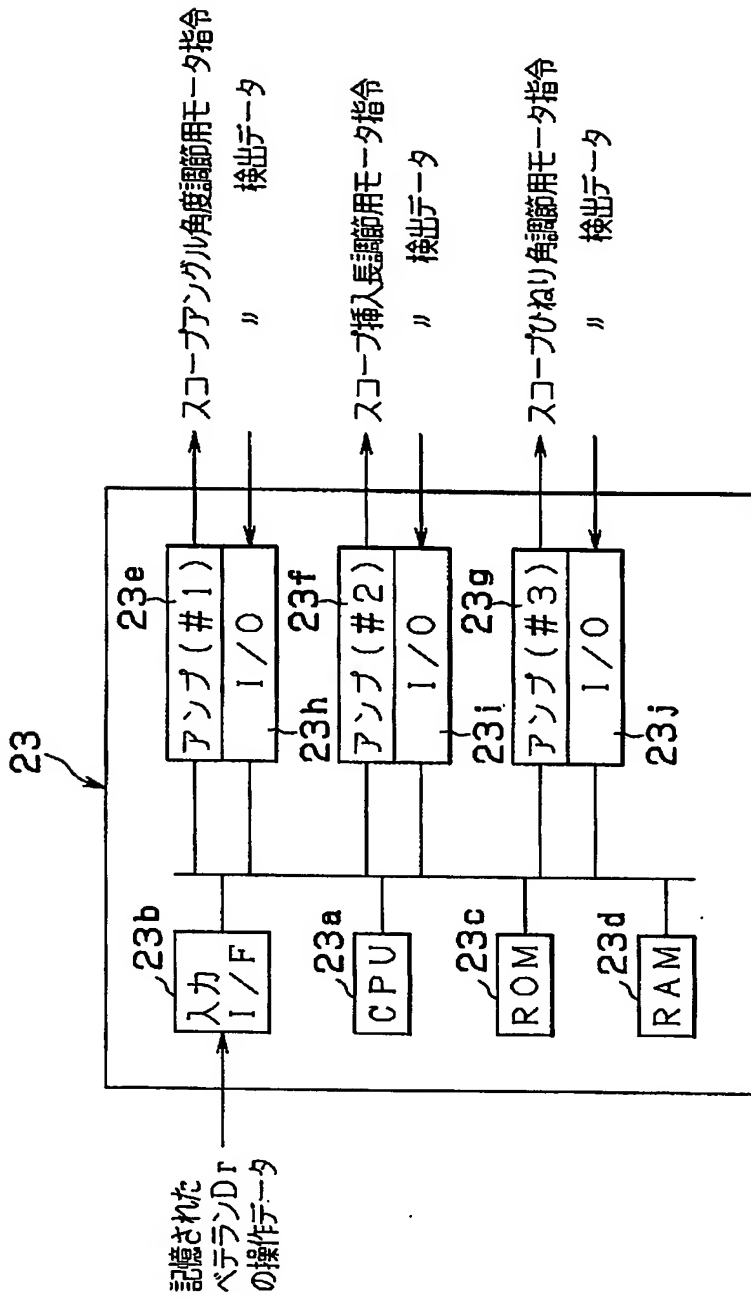
【図10】



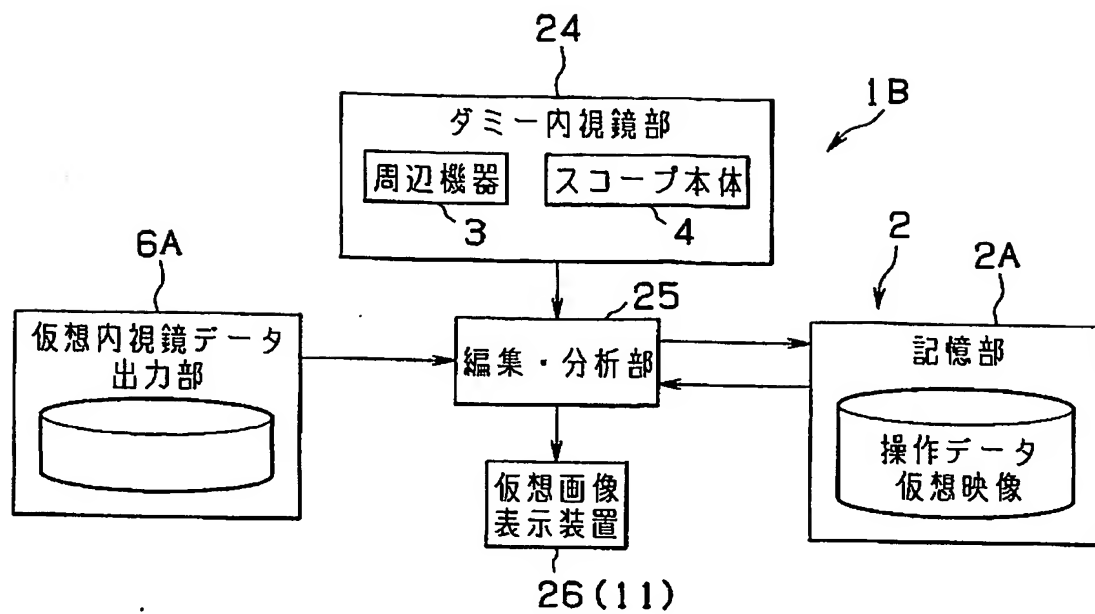
【図 11】



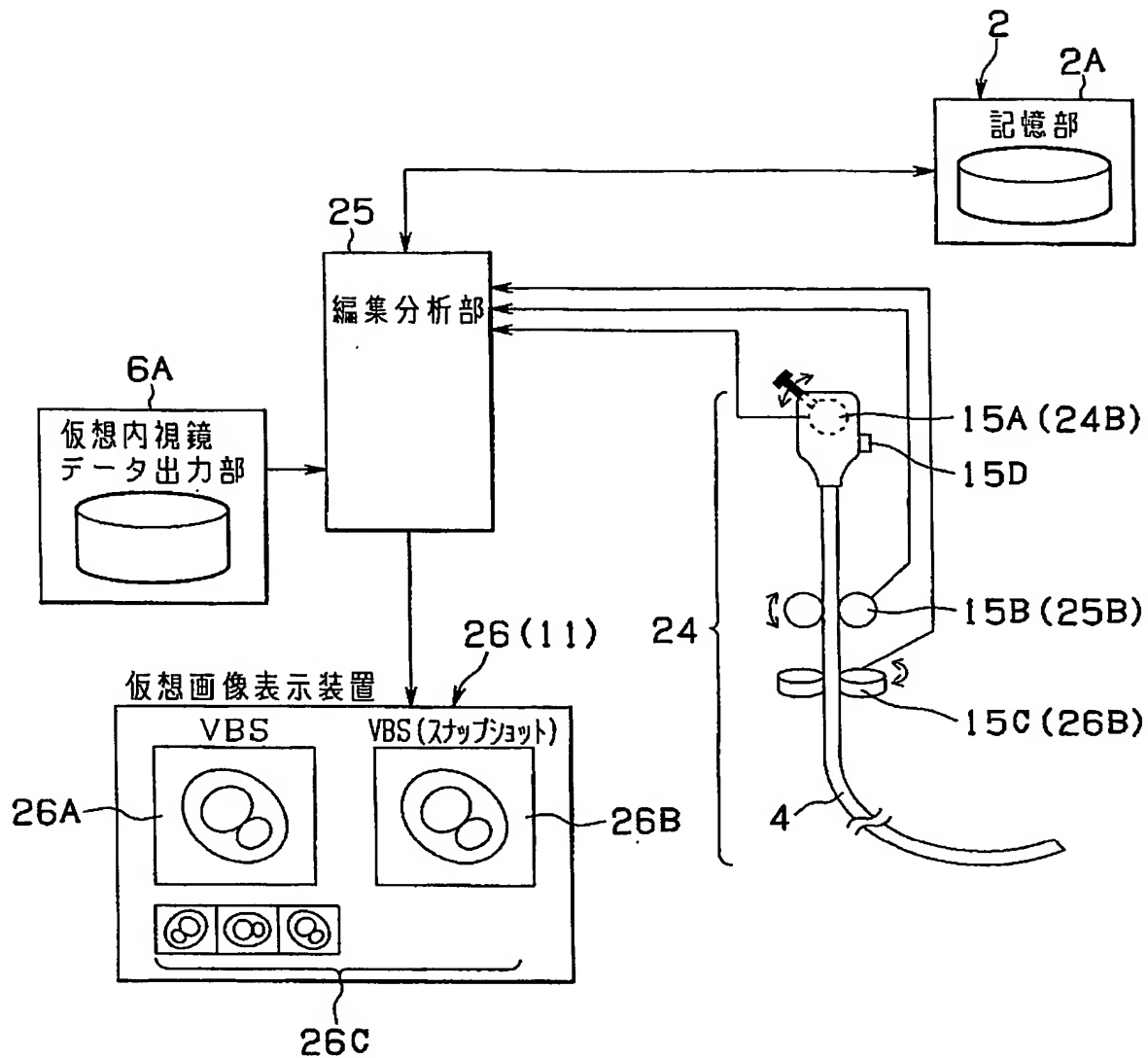
【図 12】



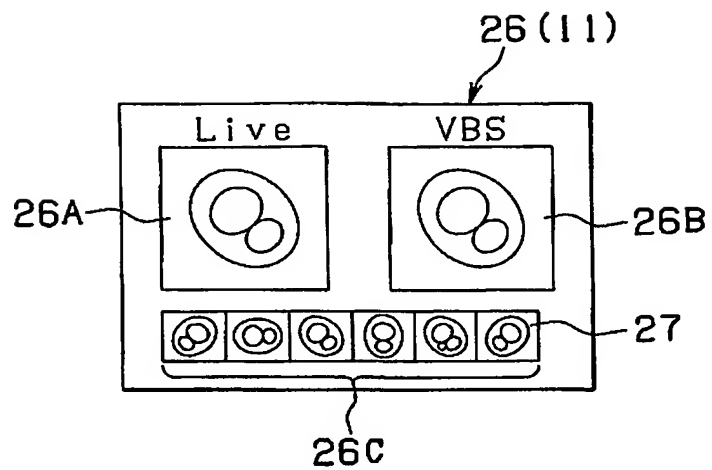
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ベテラン医師の手技に基づく操作情報を術者に提示可能な構成とすることにより、内視鏡を目的部位に確実に且つ短時間で挿入することのできる内視鏡装置を提供する。

【解決手段】 本発明の内視鏡装置 1 では、操作データ収集部 5 により得られた操作データと内視鏡映像出力部 6 からの内視鏡画像とがそれぞれ時系列的に操作情報として処理装置 2 の記憶部 2 A に記憶される。医師（術者）が気管支内視鏡操作を行うと、解析部 9 はリアルタイムで操作データ収集部 5 及び内視鏡映像出力部 6 からの操作データ及び内視鏡画像を収集するとともに、記憶部 2 A に記憶された記憶情報と逐次比較、解析を行い、比較結果を指示部 10 に出力して操作状況を監視する。指示部 10 は表示部と音声再生部とからなり、解析部 9 からの比較結果を文字、映像や音声等で術者に知らせ、ベテラン医師の手技に基づくスコープ挿入操作情報を提示する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 2 5 5 6 9 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 3 7 6]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変 更 理 由]

新 規 登 録

住 所

東 京 都 澁 谷 区 幡 ヶ 谷 2 丁 目 4 3 番 2 号

氏 名

オ リ ン パ ス 光 学 工 業 株 式 会 社